Analyse coûts-avantages :

Remplacement de la production électrique au charbon en Ontario

SOMMAIRE

Préparé pour le
Ministère de l'Énergie de l'Ontario

Par
DSS Management Consultants Inc.
RWDI Air Inc.

Avril 2005

SOMMAIRE

Introduction

Ce rapport présente la méthodologie, les données et les résultats d'une analyse coûts-avantages effectuée en vue d'évaluer les coûts financiers et les dommages sur la santé et l'environnement que représenteraient quatre scénarios de production d'électricité. Ces scénarios offrent une série de solutions pour le remplacement de la production électrique des centrales au charbon de l'Ontario. Les résultats de cette étude donnent une estimation des coûts et des avantages associés à certaines orientations politiques que pourrait prendre le gouvernement de l'Ontario pour remplacer les centrales au charbon de la province.

Le ministère de l'Énergie a soumis quatre scénarios à l'étude :

- **Scénario 1 – Cas de base :** On ne change rien. On poursuit l'exploitation des centrales au charbon dans le cadre du régime de réglementation actuel[1].
- **Scénario 2 – Tout gaz :** L'électricité à remplacer est produite par des centrales au gaz construites spécifiquement à cette fin.
- **Scénario 3 – Nucléaire et gaz :** L'électricité à remplacer est produite à la fois par des centrales nucléaires remises à neuf et par de nouvelles centrales au gaz qu'on construit spécifiquement à cette fin.
- **Scénario 4 – Mesures antiémissions rigoureuses :** On poursuit l'exploitation des centrales au charbon, mais on installe les meilleures technologies antiémissions existant sur le marché.

Dans un premier temps, on a estimé les coûts financiers de chaque scénario (coûts d'investissement, coûts d'exploitation, de maintenance et de combustible). Dans un deuxième temps, on a effectué une modélisation de la qualité de l'air au moyen des profils d'émissions projetés de chaque scénario. Ensuite, on a évalué les impacts de chaque scénario sur la santé et l'environnement. On a estimé la valeur monétaire correspondante de ces impacts. Puis on a additionné les coûts financiers et la valeur monétaire des dommages sanitaires et environnementaux pour obtenir le coût total de la production d'électricité à chaque scénario. Enfin, on a calculé le bénéfice net que représenterait chacun des scénarios 2, 3 et 4 par rapport au cas de base, en faisant la différence entre les coûts totaux de production du cas de base et du scénario examiné.

Coût total de la production

Le Tableau I-1 ci-après indique, pour chaque scénario, le coût total de la production d'électricité (c'est-à-dire la somme des coûts financiers et de la valeur monétaire des dommages sur la santé et l'environnement). Ce coût total de la production représente le montant moyen minimum que la population doit accepter de payer pour que la production de cette électricité présente un intérêt.

Les coûts totaux de production sont sensibles à la méthodologie de calcul utilisée pour estimer le risque de mortalité prématurée (c'est-à-dire le nombre de morts prématurées) attribuable aux émissions de polluants atmosphériques en provenance des centrales électriques. Le Tableau I-1 indique les coûts totaux de production obtenus au moyen à la fois des facteurs de risque de mortalité prématurée à long terme et des facteurs de risques de mortalité prématurée aiguë (à

[1] Le Règlement de l'Ontario 397 a établi des plafonds d'émission pour les centrales au charbon de la province. On a présumé que ces plafonds sont respectés dans le scénario de base et cette donnée est prise en compte dans le coût total de la production et les profils d'émissions de ce scénario.

court terme); les valeurs calculées uniquement au moyen des facteurs de risque de mortalité prématurée aiguë sont indiquées entre parenthèses.

Table I-1 Coût total de la production

	SCÉNARIO			
	1 Cas de base	2 Tout gaz	3 Nucléaire/Gaz	4 Mesures antiémissions rigoureuses
Valeur totale actualisée (2007-2026) (milliards de $)	49 $ (21 $)[a]	29 $ (26 $)	22 $ (18 $)	32 $ (21 $)
Coûts annualisés (millions de $)	4 377 $ (1 836 $)	2 605 $ (2 279 $)	1 942 $ (1 635 $)	2 802 $ (1 895 $)
Coûts actualisés ($/MWh)	164 $ (69 $)	98 $ (86 $)	72 $ (61 $)	105 $ (71 $)
Proportion des dommages sur la santé et l'environnement	77 % (46 %)	20 % (9 %)	21 % (6 %)	51 % (28 %)

a : Les valeurs entre parenthèses sont basées sur une estimation des dommages associés aux risques de mortalité prématurée aiguë.

Les valeurs obtenues au moyen des facteurs de risque de mortalité prématurée aiguë sont indiqués à titre de comparaison seulement. Dans ce cas, les coûts totaux de production sont invariablement moins élevés puisque seule une fraction du risque total de mortalité prématurée est reflétée dans ces coûts.

Le coût total annuel moyen de la production varie de 2,0 milliards de dollars pour le scénario 3 (Nucléaire et gaz) à 4,4 milliards de dollars pour le scénario 1 (Cas de base). Les coûts totaux annuels moyens de la production pour les scénarios 2 (Tout gaz) et 4 (Mesures antiémissions rigoureuses) sont similaires : 2,6 et 2,8 milliards de dollars, respectivement; ils sont de 30 à 45 % plus élevés que le coût total de la production pour le scénario 3 (Nucléaire et gaz).

Les coûts actualisés estimés correspondants sont plus directement comparables aux coûts de la production d'électricité, données qui sont plus familières à un grand nombre de gens. Les coûts financiers du scénario 1 (Cas de base) représentent un coût actualisé de 37 $/MWh. Cependant, ce coût ne comprend pas les coûts externes associés aux dommages sur la santé et l'environnement. Quand on ajoute ces coûts, le coût total de la production au charbon grimpe à 164 $/MWh. Au total, les coûts sanitaires et environnementaux représentent 77 % du coût total de la production au scénario 1 (Cas de base).

105-05698

court terme); les valeurs calculées uniquement au moyen des facteurs de risque de mortalité prématurée aiguë sont indiquées entre parenthèses.

Table I-1 Coût total de la production

	SCÉNARIO			
	1 Cas de base	**2 Tout gaz**	**3 Nucléaire/Gaz**	**4 Mesures antiémissions rigoureuses**
Valeur totale actualisée (2007-2026) (milliards de $)	**49 $** (21 $)[a]	**29 $** (26 $)	**22 $** (18 $)	**32 $** (21 $)
Coûts annualisés (millions de $)	**4 377 $** (1 836 $)	**2 605 $** (2 279 $)	**1 942 $** (1 635 $)	**2 802 $** (1 895 $)
Coûts actualisés ($/MWh)	**164 $** (69 $)	**98 $** (86 $)	**72 $** (61 $)	**105 $** (71 $)
Proportion des dommages sur la santé et l'environnemen	**77 %** (46 %)	**20 %** (9 %)	**21 %** (6 %)	**51 %** (28 %)

a : Les valeurs entre parenthèses sont basées sur une estimation des dommages associés aux risques de mortalité prématurée aiguë.

Les valeurs obtenues au moyen des facteurs de risque de mortalité prématurée aiguë sont indiqués à titre de comparaison seulement. Dans ce cas, les coûts totaux de production sont invariablement moins élevés puisque seule une fraction du risque total de mortalité prématurée est reflétée dans ces coûts.

Le coût total annuel moyen de la production varie de 2,0 milliards de dollars pour le scénario 3 (Nucléaire et gaz) à 4,4 milliards de dollars pour le scénario 1 (Cas de base). Les coûts totaux annuels moyens de la production pour les scénarios 2 (Tout gaz) et 4 (Mesures antiémissions rigoureuses) sont similaires : 2,6 et 2,8 milliards de dollars, respectivement; ils sont de 30 à 45 % plus élevés que le coût total de la production pour le scénario 3 (Nucléaire et gaz).

Les coûts actualisés estimés correspondants sont plus directement comparables aux coûts de la production d'électricité, données qui sont plus familières à un grand nombre de gens. Les coûts financiers du scénario 1 (Cas de base) représentent un coût actualisé de 37 $/MWh. Cependant, ce coût ne comprend pas les coûts externes associés aux dommages sur la santé et l'environnement. Quand on ajoute ces coûts, le coût total de la production au charbon grimpe à 164 $/MWh. Au total, les coûts sanitaires et environnementaux représentent 77 % du coût total de la production au scénario 1 (Cas de base).

Au scénario 2 (Tout gaz), les coûts financiers représentent une fraction nettement plus importante du coût total de la production, engendrant un coût actualisé de 78 $/MWh. Par contre, les coûts externes sanitaires et environnementaux sont considérablement moins élevés dans ce scénario, avec pour résultat un coût total de production actualisé de l'ordre de 98 $/MWh. De même, pour le scénario 3 (Nucléaire et gaz), le coût financier est de 57 $/MWh, le coût total de production actualisé passant à 72 $/MWh quand les coûts externes sanitaires et environnementaux sont ajoutés.

Ces différentes proportions des éléments de coût font ressortir une disparité fondamentale entre les scénarios. Avec le scénario 1 (Cas de base) et, dans une moindre mesure, le scénario 4 (Mesures antiémissions rigoureuses), les coûts financiers moindres se trouvent contrebalancés par les coûts plus élevés des dommages sur la santé et l'environnement. On observe le contraire dans le cas des scénarios 2 (Tout gaz) et 3 (Nucléaire et gaz).

Le Tableau I-2 montre les bénéfices nets des trois scénarios susceptibles de remplacer le scénario 1 (Cas de base). À titre de comparaison, les bénéfices nets estimés au moyen des facteurs de risque de mortalité prématurée aiguë sont indiqués entre parenthèses.

Le bénéfice net annuel moyen pour chacun des trois scénarios de rechange est de 1,8 milliard de dollars pour le scénario 2 (Tout gaz), 2,4 milliards de dollars pour le scénario 3 (Nucléaire et gaz), et 1,6 milliard de dollars pour le scénario 4 (Mesures antiémissions rigoureuses). Compte tenu du bénéfice net estimé, des quatre scénarios, le scénario 3 (Nucléaire et gaz) devrait produire le rendement le plus élevé.

Si, pour calculer le bénéfice net, on utilise seulement les dommages économiques associés aux risques de mortalité prématurée aiguë, les scénarios 2 (Tout gaz) et 4 (Mesures antiémissions rigoureuses) produiraient tous deux une perte nette annuelle par rapport au scénario 1 (Cas de base).

Table I-2 Bénéfices nets estimés (par scénario)

	SCÉNARIO		
	2 Tout gaz	**3 Nucléaire/Gaz**	**4 Mesures antiémissions rigoureuses**
Valeur actualisée (milliards de $)	**20 $** (-5,0 $)[a]	**28 $** (2,3 $)	**18 $** (-0,7 $)
Bénéfices annualisés (millions de $)	**1 772 $** (-443 $)	**2 435 $** (201 $)	**1 575 $** (-59 $)
Bénéfices actualisés ($/MWh)	**67 $** (-16,7 $)	**91 $** (7,5 $)	**59 $** (-2,2 $)

a : Les valeurs entre parenthèses sont basées sur une estimation des dommages associés aux risques de mortalité prématurée aiguë.

Au scénario 2 (Tout gaz), les coûts financiers représentent une fraction nettement plus importante du coût total de la production, engendrant un coût actualisé de 78 $/MWh. Par contre, les coûts externes sanitaires et environnementaux sont considérablement moins élevés dans ce scénario, avec pour résultat un coût total de production actualisé de l'ordre de 98 $/MWh. De même, pour le scénario 3 (Nucléaire et gaz), le coût financier est de 57 $/MWh, le coût total de production actualisé passant à 72 $/MWh quand les coûts externes sanitaires et environnementaux sont ajoutés.

Ces différentes proportions des éléments de coût font ressortir une disparité fondamentale entre les scénarios. Avec le scénario 1 (Cas de base) et, dans une moindre mesure, le scénario 4 (Mesures antiémissions rigoureuses), les coûts financiers moindres se trouvent contrebalancés par les coûts plus élevés des dommages sur la santé et l'environnement. On observe le contraire dans le cas des scénarios 2 (Tout gaz) et 3 (Nucléaire et gaz).

Le Tableau I-2 montre les bénéfices nets des trois scénarios susceptibles de remplacer le scénario 1 (Cas de base). À titre de comparaison, les bénéfices nets estimés au moyen des facteurs de risque de mortalité prématurée aiguë sont indiqués entre parenthèses.

Le bénéfice net annuel moyen pour chacun des trois scénarios de rechange est de 1,8 milliard de dollars pour le scénario 2 (Tout gaz), 2,4 milliards de dollars pour le scénario 3 (Nucléaire et gaz), et 1,6 milliard de dollars pour le scénario 4 (Mesures antiémissions rigoureuses). Compte tenu du bénéfice net estimé, des quatre scénarios, le scénario 3 (Nucléaire et gaz) devrait produire le rendement le plus élevé.

Si, pour calculer le bénéfice net, on utilise seulement les dommages économiques associés aux risques de mortalité prématurée aiguë, les scénarios 2 (Tout gaz) et 4 (Mesures antiémissions rigoureuses) produiraient tous deux une perte nette annuelle par rapport au scénario 1 (Cas de base).

Table I-2 Bénéfices nets estimés (par scénario)

	SCÉNARIO		
	2 Tout gaz	**3 Nucléaire/Gaz**	**4 Mesures antiémissions rigoureuses**
Valeur actualisée (milliards de $)	**20 $** (-5,0 $)[a]	**28 $** (2,3 $)	**18 $** (-0,7 $)
Bénéfices annualisés (millions de $)	**1 772 $** (-443 $)	**2 435 $** (201 $)	**1 575 $** (-59 $)
Bénéfices actualisés ($/MWh)	**67 $** (-16,7 $)	**91 $** (7,5 $)	**59 $** (-2,2 $)

a : Les valeurs entre parenthèses sont basées sur une estimation des dommages associés aux risques de mortalité prématurée aiguë.

Voici quelques détails montrant comment ces résultats ont été produits.

Modélisation de la pollution de l'air

La première étape de l'évaluation des dommages sur la santé et l'environnement a consisté à produire des prévisions sur la qualité de l'air. Ces prévisions ont été calculées en fonction des émissions attendues de polluants atmosphériques issus de chaque scénario de rechange. Les émissions totales varient considérablement d'un scénario à l'autre. Pour produire une estimation des impacts de chaque scénario sur la qualité de l'air local, on a utilisé un modèle d'évaluation du transport, de la dispersion et de la transformation chimique des polluants atmosphériques (CALPUFF).

La fermeture des centrales au charbon existantes améliorera globalement la qualité de l'air en Ontario, mais d'autres sources de pollution (émissions atmosphériques transfrontalières, émissions des véhicules à moteur) continueront de nuire à la qualité de l'air. L'amélioration la plus importante de la qualité de l'air sera réalisée immédiatement en aval des vents dominants soufflant aux alentours des centrales au charbon. Néanmoins, la construction de nouvelles centrales au gaz aura aussi certains impacts, quoique moindres, sur la qualité de l'air. Pour déterminer les dommages sanitaires, environnementaux et économiques qui découleraient de ces changements dans la pollution atmosphérique, il faut recourir à une analyse rigoureuse à l'aide d'une modélisation des impacts sanitaires et environnementaux, comme on l'a fait pour la présente étude.

Dommages sur la santé

Le tableau I-3 résume, en chiffres annuels moyens estimés, les impacts de chaque scénario sur la santé. Si l'on abandonnait le scénario 1 (Cas de base) pour adopter le scénario 3 (Nucléaire et gaz), on pourrait éviter par an, en moyenne, quelque 660 morts prématurées, 920 hospitalisations, 1 090 admissions en salle d'urgence et 331 000 cas de maladies mineures. Néanmoins, les émissions associées au scénario 3 (Nucléaire et gaz) entraîneraient quand même, par an, un total de 5 morts prématurées, 12 hospitalisations, 15 admissions en salle d'urgence et 2 500 cas de maladies mineures. Les impacts sanitaires du scénario 2 (Tout gaz) sont près du double de ceux du scénario 3 (Nucléaire et gaz), alors que les dommages sanitaires du scénario 4 (Mesures antiémissions rigoureuses) sont considérablement plus élevés que ceux du scénario 3 (Nucléaire et gaz), mais bien inférieurs aux chiffres du scénario 1(Cas de base).

Table I-3 Sommaire des dommages sur la santé (chiffres annuels)

	SCÉNARIO			
	1 Cas de base	2 Tout gaz	3 Nucléaire/Gaz	4 Mesures antiémissions rigoureuses
Morts prématurées (Total)	**668**	**11**	**5**	**183**
Morts prématurées (aiguës)	103	2	1	28
Hospitalisations	**928**	**24**	**12**	**263**
Admissions en salle d'urgence	**1 100**	**28**	**15**	**312**
Maladies mineures	**333 660**	**5 410**	**2 460**	**91 360**

Comme on l'a indiqué plus haut, deux facteurs de risque de mortalité prématurée ont été utilisés dans la présente analyse. Jusqu'à présent, pour déterminer les dommages sur la santé attribuables à la pollution atmosphérique en Ontario, on s'est servi de facteurs de risque obtenus à partir d'études de séries temporelles, facteurs qui ne reflètent que les risques de mortalité prématurée aiguë (mortalité à court terme). Les risques d'exposition à long terme à la pollution atmosphérique ont été obtenus à partir d'études épidémiologiques utilisant la méthodologie des analyses de cohortes. La méthode des études de cohortes est utilisée par la Environmental Protection Agency des États-Unis et d'autres organisations pour l'évaluation des risques sanitaires attribuables à l'exposition à la pollution atmosphérique. Les facteurs de risque déterminés à partir des études de cohortes sont plus appropriés dans le cas d'analyses de politiques gouvernementales, puisqu'ils englobent de manière plus complète les effets négatifs de l'exposition à la pollution atmosphérique. Le risque de mortalité prématurée associé à une exposition à court terme à la pollution atmosphérique a été inclus à titre de comparaison uniquement.

L'estimation des morts prématurées attribuables à l'exposition à la pollution atmosphérique est souvent la source d'une grande confusion. La formulation des résultats en nombres projetés de morts prématurées constitue un moyen simple de communiquer dans quelle mesure le risque de mortalité prématurée change quand des membres d'une population sont exposés à un changement donné de la qualité de l'air. Plus précisément, ce que l'on projette est le risque moyen modifié que chaque individu de la population exposée subit avec un changement donné dans la qualité de l'air. En multipliant le taux de risque modifié par le nombre d'individus exposés, on obtient une estimation du nombre de morts prématurées attribuables à un taux donné de changement de la qualité de l'air.

En fait, il est impossible de déterminer exactement lesquelles des morts qui surviennent sur une période donnée sont spécifiquement attribuables à la pollution de l'air. La pollution atmosphérique contribue à une multitude de morts; mais elle n'est pratiquement jamais la cause

prédominante ou l'unique cause irréfutable de la mort. Cela ne veut pas dire que la pollution de l'air ne cause pas une mort prématurée chez un grand nombre d'individus. Cela veut dire que la modification du risque exprimée en nombre projeté de morts constitue un moyen facile de communiquer les dommages. Ces concepts s'étendent aussi à l'évaluation économique de la mortalité prématurée.

Les coûts annuels moyens des dommages sur la santé (Tableau 1-4) varient de 0,4 milliard de dollars pour le scénario 3 (Nucléaire et gaz) à 3,0 milliards de dollars pour le scénario 1 (Cas de base). En d'autres termes, la mise en œuvre du scénario 3 entraînerait un bénéfice sanitaire annuel moyen (en termes de dommages évités) de 2,6 milliards de dollars. Le scénario 2 (Tout gaz) entraînerait, par rapport au scénario 3 (Nucléaire et gaz), une légère hausse des coûts sanitaires annuels, tandis que le scénario 4 (Mesures antiémissions rigoureuses) produirait des dommages sanitaires d'une valeur de 1,1 milliard de dollars par an.

Table 0-4 Coûts financiers et coûts des dommages sur la santé et l'environnement (chiffres annualisés)

	SCÉNARIO			
	1 Cas de base	2 Tout gaz	3 Nucléaire/Gaz	4 Mesures antiémissions rigoureuses
Coûts financiers	985 $ [a]	2 076 $	1 529 $	1 367 $
Dommages sur la santé	3 020 $ (479) [b]	388 $ (62 $)	365 $ (58 $)	1 079 $ (172 $)
Dommages sur l'environnement	371 $	141 $	48 $	356 $
Coût total de la production	4 377 $ (1 836 $)	2 605 $ (2 279 $)	1 942 $ (1 635 $)	2 802 $ (1 895 $)

a : Toutes les valeurs sont exprimées en millions de dollars (chiffres annualisés de 2004).
b : Les valeurs entre parenthèses sont basées sur une estimation des dommages associés au risques de mortalité prématurée aiguë.

Comme pour les dommages corporels, les dommages économiques calculés au moyen des facteurs de risque de mortalité prématurée aiguë sont considérablement moins élevés. Cependant, l'ordre de classement des scénarios en termes de coûts sanitaires totaux demeure globalement le même.

Les valeurs monétaires des dommages sur la santé expriment l'évitement du risque de mortalité prématurée. Pour cette raison, on s'est particulièrement attaché à utiliser les meilleures informations disponibles sur l'importance que les Ontariens donnent à la réduction de ces risques.

Table I-3 Sommaire des dommages sur la santé (chiffres annuels)

	SCÉNARIO			
	1 Cas de base	2 Tout gaz	3 Nucléaire/Gaz	4 Mesures antiémissions rigoureuses
Morts prématurées (Total)	668	11	5	183
Morts prématurées (aiguës)	103	2	1	28
Hospitalisations	928	24	12	263
Admissions en salle d'urgence	1 100	28	15	312
Maladies mineures	333 660	5 410	2 460	91 360

Comme on l'a indiqué plus haut, deux facteurs de risque de mortalité prématurée ont été utilisés dans la présente analyse. Jusqu'à présent, pour déterminer les dommages sur la santé attribuables à la pollution atmosphérique en Ontario, on s'est servi de facteurs de risque obtenus à partir d'études de séries temporelles, facteurs qui ne reflètent que les risques de mortalité prématurée aiguë (mortalité à court terme). Les risques d'exposition à long terme à la pollution atmosphérique ont été obtenus à partir d'études épidémiologiques utilisant la méthodologie des analyses de cohortes. La méthode des études de cohortes est utilisée par la Environmental Protection Agency des États-Unis et d'autres organisations pour l'évaluation des risques sanitaires attribuables à l'exposition à la pollution atmosphérique. Les facteurs de risque déterminés à partir des études de cohortes sont plus appropriés dans le cas d'analyses de politiques gouvernementales, puisqu'ils englobent de manière plus complète les effets négatifs de l'exposition à la pollution atmosphérique. Le risque de mortalité prématurée associé à une exposition à court terme à la pollution atmosphérique a été inclus à titre de comparaison uniquement.

L'estimation des morts prématurées attribuables à l'exposition à la pollution atmosphérique est souvent la source d'une grande confusion. La formulation des résultats en nombres projetés de morts prématurées constitue un moyen simple de communiquer dans quelle mesure le risque de mortalité prématurée change quand des membres d'une population sont exposés à un changement donné de la qualité de l'air. Plus précisément, ce que l'on projette est le risque moyen modifié que chaque individu de la population exposée subit avec un changement donné dans la qualité de l'air. En multipliant le taux de risque modifié par le nombre d'individus exposés, on obtient une estimation du nombre de morts prématurées attribuables à un taux donné de changement de la qualité de l'air.

En fait, il est impossible de déterminer exactement lesquelles des morts qui surviennent sur une période donnée sont spécifiquement attribuables à la pollution de l'air. La pollution atmosphérique contribue à une multitude de morts; mais elle n'est pratiquement jamais la cause

prédominante ou l'unique cause irrefutable de la mort. Cela ne veut pas dire que la pollution de l'air ne cause pas une mort prematurée chez un grand nombre d'individus. Cela veut dire que la modification du risque exprimée en nombre projeté de morts constitue un moyen facile de communiquer les dommages. Ces concepts s'étendent aussi à l'évaluation économique de la mortalité prématurée.

Les coûts annuels moyens des dommages sur la santé (Tableau 1-4) varient de 0,4 milliard de dollars pour le scénario 3 (Nucléaire et gaz) à 3,0 milliards de dollars pour le scénario 1 (Cas de base). En d'autres termes, la mise en œuvre du scénario 3 entraînerait un bénéfice sanitaire annuel moyen (en termes de dommages évités) de 2,6 milliards de dollars. Le scénario 2 (Tout gaz) entraînerait, par rapport au scénario 3 (Nucléaire et gaz), une légère hausse des coûts sanitaires annuels, tandis que le scénario 4 (Mesures antiémissions rigoureuses) produirait des dommages sanitaires d'une valeur de 1,1 milliard de dollars par an.

Table 0-4 Coûts financiers et coûts des dommages sur la santé et l'environnement (chiffres annualisés)

	SCÉNARIO			
	1 Cas de base	**2 Tout gaz**	**3 Nucléaire/Ga.**	**4 Mesures antiémissions rigoureuses**
Coûts financiers	**985 $** [a]	**2 076 $**	**1 529 $**	**1 367 $**
Dommages sur la santé	**3 020 $** (479) [b]	**388 $** (62 $)	**365 $** (58 $)	**1 079 $** (172 $)
Dommages sur l'environnement	**371 $**	**141 $**	**48 $**	**356 $**
Coût total de la production	**4 377 $** (1 836 $)	**2 605 $** (2 279 $)	**1 942 $** (1 635 $)	**2 802 $** (1 895 $)

a : Toutes les valeurs sont exprimées en millions de dollars (chiffres annualisés de 2004).
b : Les valeurs entre parentheses sont basées sur une estimation des dommages associés au risques de mortalité prématurée aiguë.

Comme pour les dommages corporels, les dommages économiques calculés au moyen des facteurs de risque de mortalité prématurée aiguë sont considérablement moins élevés. Cependant, l'ordre de classement des scénarios en termes de coûts sanitaires totaux demeure globalement le même.

Les valeurs monétaires des dommages sur la santé expriment l'évitement du risque de mortalité prématurée. Pour cette raison, on s'est particulièrement attaché à utiliser les meilleures informations disponibles sur l'importance que les Ontariens donnent à la réduction de ces risques.

Dommages sur l'environnement
Outre les dommages sur la santé, les émissions issues de la production d'électricité occasionnent des dommages environnementaux. La présente analyse donne une estimation des dommages économiques se rapportant spécifiquement à la salissure des biens des ménages, à la perte de récoltes et aux émissions de gaz à effet de serre.

Le coût annuel moyen des dommages sur l'environnement est présenté au Tableau I-4. Ce coût se situe entre 48 millions de dollars pour le scénario 3 (Nucléaire et gaz) et 371 millions de dollars pour le scénario 1 (Cas de base). Autrement dit, la mise en œuvre du scénario 3 entraînerait un bénéfice annuel moyen (en termes de dommages environnementaux évités) de 323 millions de dollars.

Les coûts des dommages économiques relatifs aux effets sur l'environnement sont en majorité constitués des coûts de la lutte contre les gaz à effet de serre et du piégeage du carbone (ou des coûts d'achat de permis, selon l'option la moins onéreuse). Par exemple, au scénario 1 (Cas de base), les coûts de la lutte contre les gaz à effet de serre représentent 94 % des coûts totaux des dommages environnementaux.

Coûts financiers
Les coûts d'investissement, d'exploitation, de maintenance et de combustible ont été calculés à partir de données fournies par le ministère de l'Énergie et Ontario Power Generation (Tableau I-4). L'estimation de ces coûts est projetée sur une période de 22 ans (de 2005 à 2026). Les principes économiques généralement reconnus ont été utilisés pour l'estimation de la valeur totale actualisée de ces coûts (valeur exprimée en chiffres de 2004), du coût annualisé moyen (exprimé en chiffres de 2004) et du coût actualisé moyen ($/MWh, exprimé en chiffres de 2004).

Les coûts financiers annuels moyens oscillent entre 1,0 milliard de dollars pour le scénario 1 (Cas de base) et 2,1 milliards de dollars pour le scénario 2 (Tout gaz). La distribution de ces coûts varie d'un scénario à l'autre. Les coûts financiers du scénario 1 (Cas de base) et du scénario 4 (Mesures antiémissions rigoureuses) sont intégralement pris en charge par Ontario Power Generation, tandis que pour le scénario 2 (Tout gaz) et, dans une moindre mesure, le scénario 3 (Nucléaire et gaz), ces coûts sont répartis parmi un grand groupe de producteurs. Dans tous les cas, cependant, les coûts financiers seront en dernier lieu, supportés par les consommateurs.

Analyse des incertitudes et des sensibilités
L'estimation des coûts sanitaires et environnementaux et des coûts financiers implique une série d'hypothèses et d'attentes quant à l'exactitude de l'information qui a été utilisée et quant aux forces économiques qui joueront à l'avenir. On a examiné de manière systématique et en détail l'influence de ces attentes et hypothèses sur les bénéfices nets estimés des scénarios. Pour cet examen, on a utilisé des méthodes statistiques et une analyse de sensibilités.

Quand les niveaux statistiques de fiabilité associés aux risques sur la santé ont été utilisés dans une analyse des incertitudes, le bénéfice net estimé pour le scénario 3 (Nucléaire et gaz) a fluctué de 50 % (soit environ ± 1,2 milliard de dollars par an en moyenne). De même, les diverses analyses des sensibilités qui ont été effectuées ont conclu que les bénéfices nets estimés sont plus sensibles à deux paramètres, à savoir le taux d'actualisation public et la valeur économique que la population est prête à payer pour réduire le risque de mort prématurée découlant d'une exposition à la pollution de l'air. Quand on variait les combinaisons de paramètres de manière stratégique pour favoriser l'un ou l'autre des scénarios de rechange, on a observé des variations encore plus grandes dans les bénéfices nets.

Ces analyses ont confirmé la constance des bénéfices net estimés au scénario 3 (Nucléaire et gaz), par rapport aux autres scénarios. D'après ces analyses qui couvraient pratiquement toutes les situations raisonnables, le scénario 3 (Nucléaire et gaz) produira vraisemblablement le plus gros bénéfice net.

Lacunes et limitations

La présente analyse ne couvre pas tous les dommages sur la santé et l'environnement. De même, les méthodes d'estimation utilisées dans cette analyse présentent certaines limitations connues. Les lacunes et les limitations sont examinées dans ce document. On a effectué une évaluation qualitative de leurs effets potentiels sur le bénéfice net estimé de chaque scénario. Ces lacunes et limitations doivent être soigneusement prises en compte dans l'interprétation de cette analyse.

Recommandations préconisant la poursuite des analyses

Ce rapport recommande d'autres analyses :

- Les dommages sur la santé et l'environnement associés à la production nucléaire de l'électricité devraient être inclus dans les analyses futures.
- Il conviendrait d'analyser d'autres scénarios prévoyant des combinaisons, dans des proportions différentes, d'énergie nucléaire, de gaz, d'énergie renouvelable et d'autres options de production électrique.
- Il conviendrait d'analyser les effets sur les bénéfices nets des retards pris dans la mise en service de nouvelles installations de production.
- Il faudrait pousser plus loin l'analyse des scénarios en incorporant les effets de la dynamique attendue du marché de l'électricité.

Conclusion

Les résultats de la présente analyse coûts-avantages suggèrent que, des quatre scénarios à l'étude, le scénario 3 (Nucléaire et gaz) produira vraisemblablement le bénéfice net le plus élevé. Cette conclusion est insensible aux valeurs assignées aux paramètres clés. Même si les bénéfices nets estimés affichés dans ce rapport présentent des lacunes et des limitations, les résultats donnent tout de même une idée de la performance relative probable des scénarios. Ceci devrait aider les responsables à prendre les décisions stratégiques quant aux options de production d'électricité à envisager pour la province.

Les résultats de cette analyse trouvent un écho dans les initiatives actuellement entreprises par le gouvernement de l'Ontario. Celui-ci examine présentement une série de possibilités, dont la remise à neuf de centrales nucléaires, l'utilisation accrue du gaz naturel et des énergies renouvelables dans la production électrique, la création de programmes de conservation de l'énergie, et l'importation d'hydroélectricité d'autres provinces. Avec les nouveaux renseignements qui seront disponibles à l'avenir, les autres analyses seront en mesure de raffiner les bénéfices nets associés aux différents scénarios de production électrique.